

**This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problems Mailbox.**

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-139326

(43) 公開日 平成11年(1999)5月25日

(51) Int.Cl.⁶

B 6 2 D 5/04

識別記号

F I

B 6 2 D 5/04

審査請求 未請求 請求項の数2 OL (全7頁)

(21) 出願番号

特願平9-307634

(22) 出願日

平成9年(1997)11月10日

(71) 出願人 000001247

光洋精工株式会社

大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号

(72) 発明者 松田 昭信

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 中嶋 照和

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(72) 発明者 渡辺 正幸

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内

(74) 代理人 弁理士 河野 登夫

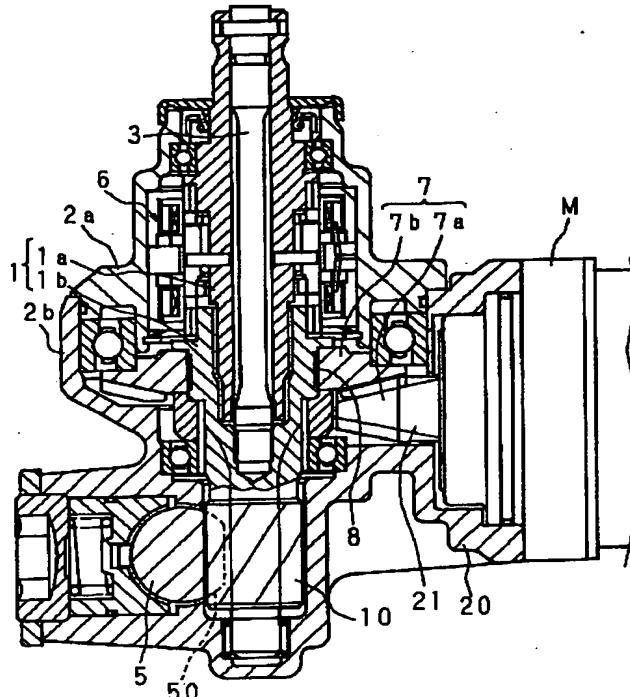
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電動パワーステアリング装置

(57) 【要約】

【課題】 コラム軸又はピニオン軸の周辺における操舵補助用のモータの占有スペースを削減し、車室内又はエンジンルーム内での配設を容易とする。

【解決手段】 操舵補助用のモータMの回転力をピニオン軸1に伝える減速装置として、モータM側の小歯車7aとピニオン軸1側の大歯車7bとを備えるハイボイドギヤ7を用い、モータMとピニオン軸1との間に必要となる軸間距離を削減する。またピニオン軸1と噛合するラック軸5に、移動ストロークの両端部に向かうに従って減少する圧力角を有してラック歯50を形成し、ストローク端、即ち、大なる操舵補助力を必要とする大操舵域での操舵補助力の不足を補い、モータMを小型化する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 ステアリング操作に応じて回動するコラム軸と、該コラム軸に連結されたピニオン軸と、該ピニオン軸の回動に応じてこれと噛合するラック歯の形成長さに相当する移動ストローク間を軸長方向に移動するラック軸とを備え、操舵補助用の電動モータの回転力を前記コラム軸又はピニオン軸に減速装置を介して伝え、前記ラック軸の移動によって行われる操舵を補助する構成とした電動パワーステアリング装置において、前記減速装置は、前記電動モータ側の小歯車と、前記コラム軸又はピニオン軸側の大歯車とを備えるハイポイドギヤにより構成しており、前記ラック歯は、その圧力角が前記移動ストロークの両端部に向かうに従って減少するよう設定されていることを特徴とする電動パワーステアリング装置。

【請求項2】 前記大歯車は、前記コラム軸又はピニオン軸に外嵌されており、これらの嵌合部に介装され、所定限度を超える周方向力の作用により前記嵌合部の滑りを許容する滑り環を備える請求項1記載の電動パワーステアリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、操舵補助力の発生源として電動モータを用いてなる電動パワーステアリング装置に関し、更に詳しくは、ラック・ピニオン式の舵取機構における操舵を前記電動モータの回転力により補助する構成とした電動パワーステアリング装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 ステアリングホイールに加えられる操舵トルクの検出結果に基づいて操舵補助用の電動モータを駆動し、該電動モータの回転力を舵取機構に加えて、該舵取機構の動作を補助する構成とした電動パワーステアリング装置は、操舵補助力の発生源として油圧アクチュエータを用いる油圧パワーステアリング装置と比較して、車速の高低、操舵の頻度等、走行状態に応じた補助力特性制御が容易に行えるという利点を有している。

【0003】 一方、電動パワーステアリング装置の難点は、舵取り補助のために十分な回転力を発生しえる小型の電動モータ（以下モータという）が得難く、該モータの占有スペースを、伝動対象となる舵取機構の周辺に確保することが難しいことにある。この難点の解消のため、従来から、操舵補助用のモータの出力側から舵取機構への伝動系の中途中に減速装置を介在させ、前記モータの出力軸に取り出される回転力を減速により増力して舵取機構に伝え、モータの出力不足を補って、該モータの小型化を図るようにしている。

【0004】 自動車の舵取装置としては種々の形式のものが実用化されており、その一つにラック・ピニオン式の舵取装置がある。これは、軸長方向に所定の長さに亘

ってラック歯を形成してなるラック軸を車体の左右方向に延設し、このラック軸の両端部をタイロッドを介して操向用の車輪に連結すると共に、前記ラック歯に噛合するピニオン軸をステアリングホイールに連結されたコラム軸に連結して、ステアリング操作に応じたコラム軸の回動をピニオン軸を介してラック軸に伝え、該ラック軸をラック歯の形成長さ範囲内にて軸長方向に移動させて操向車輪の向きを変え、操舵を行わせる構成としたものである。

10 【0005】 このようなラック・ピニオン式の舵取装置を電動パワーステアリング装置として構成する場合、軸回りに回転する前記コラム軸又はピニオン軸の中途部に操舵補助用のモータの回転力を伝える構成が一般的に採用されており、前記減速装置としては、モータの出力端に連結されたウォームを、コラム軸又はピニオン軸に嵌着されたウォームホイールに噛合させてなり、簡素な構成にて高い減速比が得られるウォームギヤが広く用いられている。

【0006】 またこのように構成された電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータがロック状態となった場合に操舵不能状態に陥る虞れがあり、このような操舵不能の発生を回避するための安全対策が不可欠である。このため従来から、前記減速装置とモータの出力軸との間に電磁クラッチを介し、この電磁クラッチをモータのロック時に遮断して、ロック状態にあるモータを舵取機構側から切り離すようにしている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 ところが、以上の如く構成された電動パワーステアリング装置においては、モータの回転力の増力のために用いられているウォームギヤが、ウォームホイールの外周に形成された歯面に接線方向から噛合するウォームを備えることから、図7に略示するように、ウォームホイールW₁が嵌着されたピニオン軸1（又はコラム軸）と、ウォームW₂を同軸的に備えるモータMとの間に、ウォームホイールW₁及びウォームW₂の半径の和に相当する軸間距離L₁を確保することが不可欠であり、前記モータMが、前記ピニオン軸1の軸心から大きく離れた位置に配設される必要がある。

40 【0008】 前記モータMからの伝動が、図示の如く、ピニオン軸1に対して行われるピニオン伝動式の電動パワーステアリング装置においては、配設空間が限られるエンジンルーム内にラック軸と共に配設される前記ピニオン軸1の周辺に、これから前記軸間距離L₁だけ離した位置への前記モータMの配設が難しい場合が多い。また、前記モータMからの伝動がコラム軸に対して行われるコラム伝動式の電動パワーステアリング装置においては、車室内部に位置するコラム軸から離れて配設される前記モータMの存在が、運転者の足元空間の確保を阻害するという不都合がある。

【0009】また、図7に示す如く、モータMの出力側に、該モータMのロック時に前述した遮断動作をなす電磁クラッチCが連設されており、該電磁クラッチCの存在により、これを含めたモータMの軸方向長さL₂が大となり、これにより、前記モータMの配設位置の確保が難しくなるという不都合が発生する。

【0010】このように従来の電動パワーステアリング装置においては、減速装置の採用により実現される操舵補助用のモータの小型化が、この減速装置、及び前記電磁クラッチの存在により相殺され、前記モータの占有スペースを削減するという当初の目的が有効に達成されないという問題があった。

【0011】本発明は斯かる事情に鑑みてなされたものであり、操舵補助用のモータの小型化を、コラム軸又はピニオン軸への伝動系の小型化と併せて実現し、コラム軸又はピニオン軸の周辺における前記モータの占有スペースの確保が容易となる電動パワーステアリング装置を提供することを目的とする。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明に係る電動パワーステアリング装置は、ステアリング操作に応じて回動するコラム軸と、該コラム軸に連結されたピニオン軸と、該ピニオン軸の回動に応じてこれと噛合するラック歯の形成長さに相当する移動ストローク間を軸長方向に移動するラック軸とを備え、操舵補助用の電動モータの回転力を前記コラム軸又はピニオン軸に減速装置を介して伝え、前記ラック軸の移動によって行われる操舵を補助する構成とした電動パワーステアリング装置において、前記減速装置は、前記電動モータ側の小歯車と、前記コラム軸又はピニオン軸側の大歯車とを備えるハイポイドギヤにより構成してあり、前記ラック歯は、その圧力角が前記移動ストロークの両端部に向かうに従って減少するよう設定されていることを特徴とする。

【0013】この発明においては、操舵補助用のモータの回転を減速してコラム軸又はピニオン軸に伝える減速装置として、モータ側の小歯車と、コラム軸又はピニオン軸側の大歯車とを備え、これらの軸間距離を小さく保ち得るハイポイドギヤを採用する。これと共に、ラック軸に形成されてピニオン軸と噛合するラック歯の圧力角を、ラック軸の移動ストロークの両端部に向かうに従つて小さくなるように設定し、移動ストロークの両端部、即ち、操舵に多大の力を要する大操舵域において、ピニオン軸の単位回転当たりのラック軸の移動量を小さくして、ハイポイドギヤの採用による減速比の不足を補い、前記モータの小型化を図る。これらにより、コラム軸又はピニオン軸の周辺における前記モータの占有スペースを削減して、該モータの配設空間の確保を容易とする。

【0014】更に加えて、前記大歯車は、前記コラム軸又はピニオン軸に外嵌されており、これらの嵌合部に介装され、所定限度を超える周方向力の作用により前記嵌

合部の滑りを許容する滑り環を備えることを特徴とする。

【0015】この発明においては、コラム軸又はピニオン軸とハイポイドギヤの大歯車との嵌合部に介装した滑り環が、操舵補助用のモータのロック時、または車輪側からの逆入力時に作用する過大な周方向力によりコラム軸又はピニオン軸の周上での大歯車の滑りを許容し、ロック状態にあるモータの切り離しを、電磁クラッチを用いることなく実現すると共に、車輪側からの逆入力時に、減速装置として用いたハイポイドギヤの歯を保護する。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。図1は本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の構成を示す一部破断正面図、図2は、図1のII-II線による縦断面図である。

【0017】図において1は、ピニオン軸であり、該ピニオン軸1は、トーションバー3を介して同軸上に連結された上部軸1aと下部軸1bとを備え、上下に連設され、共に筒形をなすセンサハウジング2a及びギヤハウジング2bの内部に回動自在に支承されている。上部軸1aは、センサハウジング2aの上部に適長突出せしめられ、この突出端は、ステアリング操作に応じて回動する図示しないコラム軸に連結されており、下部軸1bの外周にはピニオン10が一体形成されている。

【0018】ギヤハウジング2bの下部には、これと交叉する様にラックハウジング4が一体に連設されており、このラックハウジング4の内部には、軸長方向への摺動自在にラック軸5が支承されている。ラック軸5は、図1に示す如く、軸長方向に所定の長さ範囲に亘つて形成されたラック歯50を備えており、このラック歯50は、ギヤハウジング2bとの交叉部において、前記下部軸1bの外周に形成されたピニオン10に噛合せしめられ、前記コラム軸の回動に応じたピニオン軸1の回動を、ピニオン10とラック歯50との噛合によりラック軸5の軸長方向への摺動に変換して操舵が行われるようになしてある。

【0019】このように操舵が行われるとき、ピニオン軸1の上部軸1aは、前記コラム軸の回動に応じて回動しようとする一方、前記ピニオン軸1の下部軸1bには、操舵に伴つて向きを変える操向車輪に加わる路面反力がラック軸5を介して作用しており、両軸1a, 1bとを連結するトーションバー3には、ステアリングホイールを介してコラム軸に加えられる操舵トルクの方向に、該操舵トルクの大きさに対応する捩れが生じる。図中6は、ステアリングホイールに加わる操舵トルクを検出するトルクセンサであり、このトルクセンサ6は、上部軸1a及び下部軸1bに夫々外嵌した検出リングを含んで磁気回路を形成し、この磁気回路に前記トーションバー3の捩れに伴つて生じる磁気抵抗の変化を、前記検出リングの周上に

臨ませた検出コイルのインピーダンス変化として取り出す構成とした公知のものである。

【0020】下部軸1bの上半部には、ハイポイドギヤ7の大歯車7bが、歯面を下に向けて外嵌されている。図3は、この嵌合部の拡大断面図であり、大歯車7bと下部軸1bとは、両者間に介装された滑り環8を介して嵌合されている。この滑り環8は、トレランスリング（レンコルトレランスリング社製）なる商品名にて商品化されているものであり、図4に断面図を示す如く、薄肉円環状をなす金属製のリング本体80の周上に、半円形断面を有し半径方向外向きに突出する複数の突出部81、81…を、周方向に所定の間隔毎に一体形成した構成となっている。

【0021】このように構成された滑り環8は、リング本体80を外嵌せしめた下部軸1bの外側に前記大歯車7bを嵌挿することにより、前記突出部81、81…の夫々を径方向に弹性変形させ、大歯車7bの内周面に弾接せしめた状態で下部軸1bと大歯車7bとの嵌合部に介装されている。これにより下部軸1bと大歯車7bとは、前記突出部81、81…の弹性復帰力により一体回転可能な状態に連結されるが、下部軸1bに作用する周方向力（トルク）が突出部81、81…の弹性変形量に対応する設定トルク（リミットトルク）を超えたとき、下部軸1bと大歯車7bとの間の滑りを許容する動作をなす。

【0022】このように、ハイポイドギヤ7の大歯車7bと下部軸1bとの間に介装された滑り環8は、大歯車7bと下部軸1bと嵌合部における周方向力が所定の大きさを超えたとき、即ち、両者間における伝達トルクが所定の上限トルクを超えたとき、大歯車7bと下部軸1bとの連結を解除するトルクリミッタとしての作用をなす。前記連結の解除が生じる上限トルクは、滑り環8の前記突出部81、81…に与えられる径方向の変形量の大きさに対応し、この変形量は、下部軸1bと大歯車7bとの嵌合部に設定された嵌合隙間の大きさに対応するから、下部軸1bの外径と、大歯車7bの軸心部に形成された嵌合孔の内径との寸法管理により連結解除が生じる上限トルクを適宜に設定することが可能である。

【0023】ギヤハウジング2bは、前記大歯車7bの嵌着部位のやや下位置に、半径方向外向きに突設された円筒形のモータブラケット20を備えており、このモータブラケット20の端部には、操舵補助用のモータMが固定されている。該モータMの出力軸21の先端には、ハイポイドギヤ7の小歯車7aが一体形成されており、この小歯車7aは、モータブラケット20を経てギヤハウジング2bの内部に進入せしめられ、前記下部軸1bに嵌合された大歯車7bの歯面に噛合させてある。

【0024】これにより、操舵補助用のモータMの回転力は、小歯車7aと大歯車7bとからなるハイポイドギヤ7を介して下部軸1bに伝達され、該下部軸1bの下半部外周に形成されたピニオン10を経てラック歯50に伝達され、該ラック歯50が形成されたラック軸5の軸長方向への摺

動力に変換されることとなり、該ラック軸5の摺動により前述した如く行われる操舵を補助することができる。

【0025】操舵補助用のモータMは、上部軸1aと下部軸1bとの間に前述の如く構成されたトルクセンサ6による操舵トルクの検出結果に基づいて、ステアリングホイールに加えられる操舵トルクの方向に、この操舵トルクの大きさに対応する回転力を発すべく駆動制御されており、この駆動制御によりモータMが発生する回転力が軸方向力に変換されてラック軸5に加えられる結果、操舵のためにステアリングホイールに加えるべき力が軽減されることとなる。

【0026】モータMの回転力は、前述の如く構成されたハイポイドギヤ7により増力されて下部軸1b（ピニオン軸1）に伝達されるから、小型のモータMにより大なる操舵補助力を得ることができる。また、モータMの回転力の増力のための減速装置としてハイポイドギヤ7が用いられていることから、前記モータMとピニオン軸1との間の軸間距離を小さく保つことができる。

【0027】図5は、モータMからピニオン軸1への伝動系の構成を略示する図である。本発明においては、モータMの回転力の増力のために、該モータMの出力軸21に一体形成された小歯車7aと、ピニオン軸1（下部軸1b）に嵌着された大歯車7bとからなるハイポイドギヤ7が用いられており、該ハイポイドギヤ7においては、図示の如く、大歯車7bに対する小歯車7aの噛合が、前記大歯車7bの外周部よりも内側寄りの位置においてなされることから、小歯車7aと同軸をなすモータMと、大歯車7bの軸心上に位置するピニオン軸1との間には、大歯車7bの半径よりも小さい軸間距離Lを確保すればよく、この軸間距離Lは、図7に示すウォームギヤにおいて必要となる軸間距離L₁よりも十分に小さい。

【0028】これにより前記モータMは、ピニオン軸1を支承するセンサハウジング2a及びギヤハウジング2bの外側に大きく張り出すことなく配置することができ、両ハウジング2a、2bが配設されるエンジンルーム内でのモータMの占有スペースの確保が容易となる。

【0029】また電動パワーステアリング装置においては、前述の如く、操舵補助用のモータMのロック時に、該モータMとピニオン軸1との連結を解除し、操舵不能の発生を回避する手段が必要であるが、本発明においては、この連結の解除が、ハイポイドギヤ7の大歯車7bと下部軸1bとの嵌合部に前述の如く介装された滑り環8により行われる。この滑り環8は、前述の如く、大歯車7bと下部軸1bとの間での伝達トルクが所定の上限トルクを超えたとき滑りを生じ、大歯車7bと下部軸1bとの連結、即ち、モータMとピニオン軸1との連結を解除する作用をなすから、前記上限トルクを、操舵補助用のモータMの最大発生力の相当トルクを超える値に設定することにより、モータMからピニオン軸1への通常の伝動を阻害することなく連結解除が実現され、操舵不能の発生を回

避することができる。

【0030】このように本発明においては、モータMのロック時におけるピニオン軸1との連結の解除が、大歯車7bと下部軸1bとの間に介装された滑り環8により行われるから、連結解除のための手段としてモータMの出力側に連設された電磁クラッチが不要となる。これにより、モータMの軸方向長さL₁を小さくすることができ、該モータMの占有スペースの確保がより容易となる。

【0031】一方、本発明においてモータMの増力手段として用いられているハイポイドギヤ7により得られる減速比は、これの大歯車7bと同径のウォームホイールを備えるウォームギヤにより得られる減速比よりも一般的に小さく、ウォームギヤを増力手段として用いた従来の装置と同容量のモータMを用いた場合、得られる操舵補助力の最大値が従来の装置におけるそれよりも小さく、操舵に多大の力を要する大操舵域において操舵補助力が不足する虞れがある。

【0032】本発明においては、モータMの増力手段としてハイポイドギヤ7を用いると共に、これによる操舵補助力の不足を、前記ラック軸5に形成されたラック歯50において、図6に示す形成態様を採用することにより補う構成としてある。

【0033】図6に示す如くラック歯50は、操舵角が零であるときのピニオン10の噛合位置cを中央とし、これらの両側に夫々所定の長さを有する中央領域aにおいては、図示の如く α_1 なる所定の圧力角を有し、また形成域の両端から夫々所定の長さを有する端部領域b₁、b₂（片側のみ図示）内においては、前記圧力角 α_1 よりも小さい所定の圧力角 α_2 を有して夫々形成されており、これらの領域a₁、b₁の中間領域d₁においては、中央領域a₁から端部領域b₁に向かうに従って、即ち、ラック歯50の形成域の両端に向かうに従って、前記 α_1 から α_2 に至るまで順次減少する圧力角を有して形成されている。

【0034】このように圧力角が設定されたラック歯50を備えることにより、図6中に2点鎖線により外形を略示する如く、ピニオン10の噛合位置が前記中央領域a₁にある場合、該中央領域a₁におけるラック歯50の圧力角 α_1 が大きいことから、ピニオン10の単位回転当たりのラック軸5の移動量は大きく、逆にピニオン10の噛合位置が前記端部領域b₁にある場合、該端部領域b₁におけるラック歯50の圧力角 α_2 が小さいことから、ピニオン10の単位回転当たりのラック軸5の移動量は小さく、更に、ピニオン10の噛合位置が前記中間領域d₁にある場合には、中央領域a₁から端部領域b₁に向かうに従って、即ち、ラック軸5の移動ストロークの両端部に向かうに従って、ピニオン10の単位回転当たりのラック軸5の移動量は順次小さくなる。

【0035】このようにピニオン10の回転は、移動スト

ロークの両端部、即ち、操舵に多大の力を要する大操舵域に至るに従って減速されてラック軸5に伝達されることとなり、操舵補助用のモータMの回転力は、ハイポイドギヤ7により減速されてピニオン軸1に伝達された後、ピニオン10とラック歯50との噛合部において更に減速されてラック軸5に伝達されることとなり、ハイポイドギヤ7の採用による操舵補助力の不足を補い、モータMの小型化を図ることができる。

【0036】このように本発明に係る電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータMとピニオン軸1との間の減速装置としてハイポイドギヤ7が用いられたことにより、センサハウジング2a及びギヤハウジング2bの周囲におけるモータMの占有空間の確保が容易となり、更に、ラック軸5に形成されたラック歯50の圧力角を、ストローク端に至るに従って減少するよう設定したから、前記ハイポイドギヤ7の採用による操舵補助力の不足を、前記モータMの大型化、即ち、占有空間の拡大を伴うことなく補うことができる。

【0037】なお以上の実施の形態においては、操舵補助用のモータMからの伝動がピニオン軸1に対して行われるピニオン伝動式の電動パワーステアリング装置への適用例について述べたが、本発明は、前記モータMからの伝動がコラム軸に対して行われるコラム伝動式の電動パワーステアリング装置においても適用可能であることは言うまでもない。

【0038】

【発明の効果】以上詳述した如く本発明に係る電動パワーステアリング装置においては、操舵補助用のモータの回転を減速してコラム軸又はピニオン軸に伝える減速装置として、モータ側の小歯車とコラム軸又はピニオン軸側の大歯車とを備えるハイポイドギヤを採用したから、前記モータとコラム軸又はピニオン軸との間の軸間距離を小さく設定でき、またラック軸に形成されてピニオン軸と噛合するラック歯の圧力角をラック軸の移動ストロークの両端部に向かうに従って小さくなるように設定したから、ハイポイドギヤの採用による減速比の不足を補い前記モータの小型化を図ることができ、コラム軸又はピニオン軸の周辺における操舵補助用のモータの占有スペースが削減され、該モータの配設空間の確保が容易となる。

【0039】また、ハイポイドギヤの大歯車をコラム軸又はピニオン軸に外嵌し、この嵌合部に、所定限度を超える周方向力の作用により両者の滑りを許容する滑り環を備えたから、ロック状態となった操舵補助用のモータを電磁クラッチを用いることなく切り離すことができ、コラム軸又はピニオン軸の周辺における操舵補助用のモータの占有スペースの更なる削減が図れ、該モータの配設空間の確保が一層容易となる等、本発明は優れた効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

9

【図1】本発明に係る電動パワーステアリング装置の要部の構成を示す一部破断正面図である。

【図2】図1のII-II線による縦断面図である。

【図3】ハイポイドギヤの大歯車と下部軸との嵌合部の拡大断面図である。

【図4】滑り環の断面図である。

【図5】本発明に係る電動パワーステアリング装置のモータからピニオン軸への伝動系の構成を略示する図である。

【図6】ラック軸におけるラック歯の形成態様の説明図である。

【図7】従来の電動パワーステアリング装置のモータか*

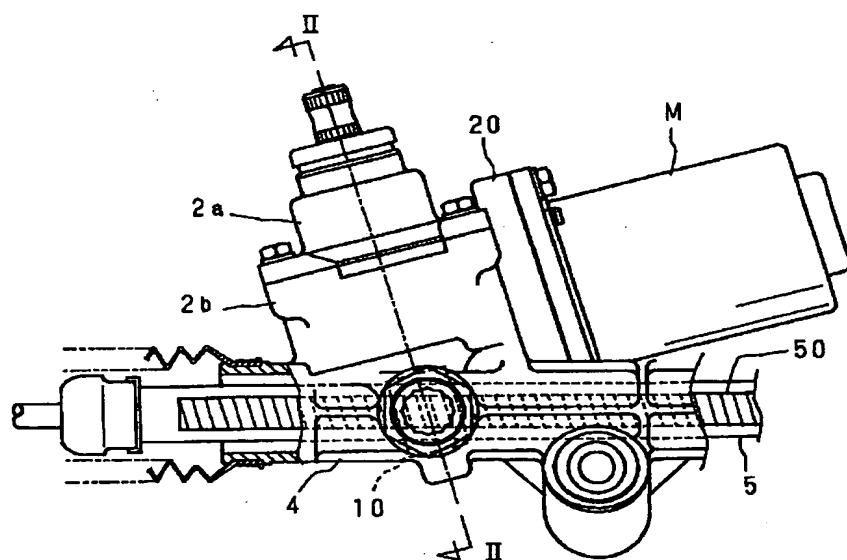
10

* ラピニオン軸への伝動系の構成を略示する図である。

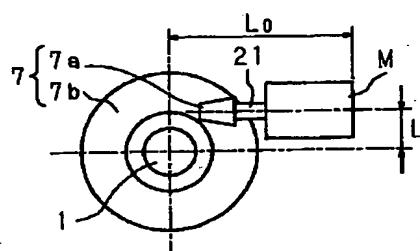
【符号の説明】

1	ピニオン軸
5	ラック軸
7	ハイポイドギヤ
7a	小歯車
7b	大歯車
8	滑り環
10	ピニオン
10	ラック歯
M	モータ

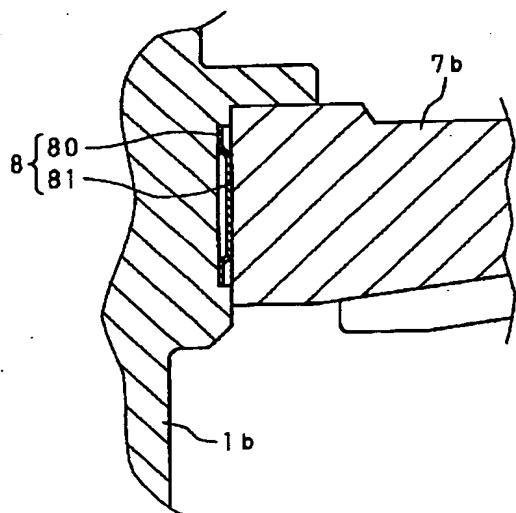
【図1】



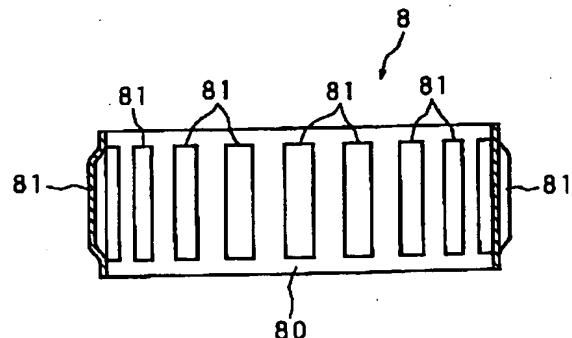
【図5】



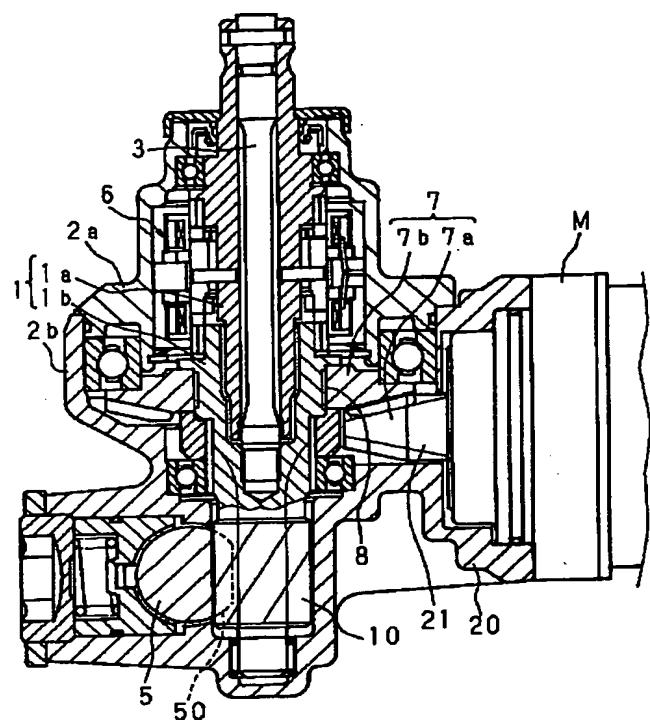
【図3】



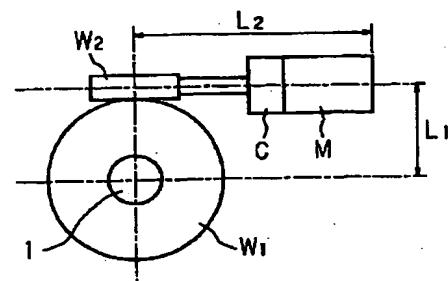
【図4】



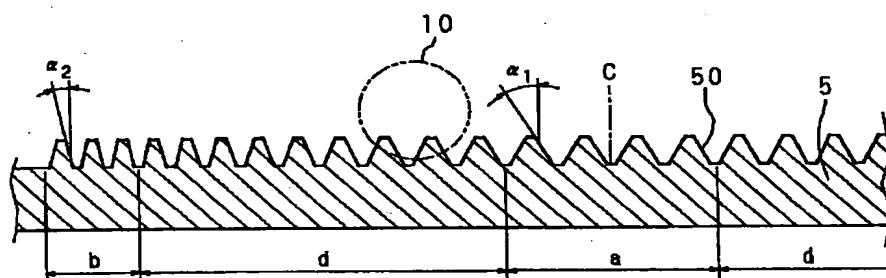
【図2】



【図7】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 城下 要

大阪府大阪市中央区南船場三丁目5番8号

光洋精工株式会社内